

**WO 2005/061363 A2**



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Untertisch (16) verstellbar. Eine Übertragungsvorrichtung (68) ist zur Verstellung des Obertische (18) in Abhängigkeit der Relativbewegung zwischen dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17) vorgesehen. Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45) zwischen dem Zwischentisch (17) und dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17) und dem Obertisch (18) bilden beabstandete, parallel zu einer Aufnahme­fläche (26) des Obertische (18) verlaufende Führungsebenen (47, 48). Dazu verläuft in senkrechter Ausrichtung eine weitere Führungsebene (78). Umlenkmittel (69) und Übertragungsmittel (70) der Übertragungsvorrichtung (68) sind in einer zur Aufnahme­fläche (26) in einem Winkel (77) und parallel zur Verstellrichtung verlaufenden Übertragungsebene (76) angeordnet.

Teleskopierbare Lasttragvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Lastaufnahmemittel, wie im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben, sowie ein Verfahren zum Betrieb, wie im Oberbegriff des Anspruches 40 beschrieben.

Aus dem Dokument DE 42 05 856 A1 ist eine Vorrichtung zur Lastaufnahme mit einem teleskopierbaren Lastaufnahmemittel, bestehend aus einem Unterteil, einem als Schieber ausgebildeten Oberteil und dazwischen angeordneten Trägern bekannt. Die Träger und der Oberteil sind in Rollenführungen in zu einer Auflagefläche der Last parallelen Ebene relativ zueinander und in Relation zum Unterteil verstellbar. Dazu weisen die Träger längsverlaufende Führungsnuten auf in denen die am Unterteil und am Schieber drehbar gelagerte Führungsrollen laufen. Weiters besteht eine Reib- oder kraftschlüssige Antriebsverbindung durch auf Reibflächen oder Zahnstangen des Oberteils und Unterteils abwälzende Reibräder bzw. Zahnräder, welche an den Trägern lose drehbar gelagert sind. Eine derartige Antriebsverbindung ermöglicht mit einem einzelnen, zwischen dem Unterteil und dem Schieber wirkenden Antrieb ein Verstellen des Oberteils in Abhängigkeit der Verstellung der Träger.

Aus dem Dokument DD 74 496 ist ein Lastaufnahmemittel für Stapelgeräte, Regalbediengeräte oder dgl. bekannt, welches teleskopartig ausgebildet ist und zwischen einem Unterteil und einem Oberteil eine Teleskopschiene mit längsgerichteten Führungsnuten für die Aufnahme von Führungsrollen aufweist, die am Oberteil und am Unterteil drehbar gelagert sind und die relative Verstellbarkeit und Führung der Teile zueinander gewährleisten. Eine Antriebsanordnung besteht aus einem Zahnrad-Zahnstangentrieb zum Antrieb der Teleskopschiene relativ zum Unterteil. Eine Übertragungsvorrichtung für die Verstellung des Oberteils in Relation zur Verstellung der Teleskopschienen zum Unterteil wird durch in der Teleskopschiene drehbar gelagerte Zahnräder und im Unterteil und im Oberteil angeordnete Zahnstangen gebildet, die miteinander kämmend in Eingriff stehen.

Aus dem Dokument US 4,458,808 A ist weiters eine teleskopierbarer Tisch als Lastaufnahmemittel mit einem feststehenden Rahmen und einem dazu in Rollenanordnungen linear verstellbaren Zwischenrahmen und einen dazu in Rollenanordnungen verstellbaren Obertisch bekannt. Eine Antriebsanordnung ist zwischen dem feststehenden Rahmen und dem Zwi-

schenrahmen durch einen Kettentrieb gebildet. Zur Antriebskoppelung des Obertisches sind durch Ketten gebildete strangförmige Übertragungsmittel in gegengleicher Anordnung zwischen Verankerungsmittel am Obertisch und feststehenden Rahmen und am Zwischenrahmen drehbar gelagerten Umlenkrädern vorgesehen. Die gegengleiche Anordnung ermöglicht ein beidseitiges Verfahren des Obertisches in Abhängigkeit der Relativbewegung zwischen dem feststehenden Rahmen und dem Zwischenrahmen.

Aus dem Dokument US 2003/0185656 A1 ist weiters eine Lastaufnahmeeinrichtung mit synchron verstellbaren Teleskopschubarmen, die einen Mittel- und Oberschlitten aufweisen, bekannt. Diese sind jeweils in Seiten- und Höhenführungsbahnen eines durch ein Hohlprofil gebildeten Tragrahmens verstellbar geführt und zu dem Tragrahmen und zueinander relativ verstellbar. Die Seiten- und Höhenführungsbahnen werden durch lineare Gleitlageranordnungen gebildet. Zwischen dem feststehenden Tragrahmen und dem Mittelschlitten ist zu dessen Verstellung ein Kettentrieb am Tragrahmen vorgesehen mit einem reversierbaren Antriebsmotor und besteht die Antriebsverbindung zur Verstellung des Oberschlittens in Abhängigkeit der Relativbewegung zwischen dem Tragrahmen und dem Mittelschlitten durch gegengleich verlaufende, bevorzugt durch Zahnriemen gebildete strangförmige Übertragungsmittel mit jeweils Fixverankerungen am Tragrahmen und Oberschlitten und Umlenkung über frei drehbar am Mittelschlitten in entgegengesetzten Endbereichen angeordneten Umlenkrädern.

Aufgabe der Erfindung ist es nunmehr ein teleskopierbares Lastaufnahmemittel zu bilden, welches sich bei einfacher Bauweise durch eine minimierte Bauhöhe und geringes Gewicht und damit hoher Nutzlast- und kurzen Umschlagstakten auszeichnet.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 wiedergegebenen Merkmale erreicht. Der überraschende Vorteil dabei ist, dass durch die getrennte Anordnung von Führungsebenen für die Höhenführung und einer dazu senkrecht ausgerichteten Führungsebene für die Seitenführung wird in Kombination mit der zu den Führungsebenen in einer winkelig dazu verlaufenden Führungsebene erstreckenden Übertragungsmittel einer Übertragungsvorrichtung kleine Querschnittsabmessungen für die in den Regalbereich zur Einlagerung bzw. Auslagerung von Ladehilfsmitteln einzufahrenden Tischen erreicht. Durch die ebenfalls erzielbare hohe Führungsgenauigkeit wird in Summe die freizuhaltende

Einfahrhöhe zwischen einer Ladehilfsmittelunterseite und einer Ladehilfsmitteloberseite klein gehalten, wodurch ein mit dem erfindungsgemäßen Ladehilfsmittel bedientes Regallager einen hohen Belegungsfaktor, d.h. einen kleinen Anteil, nicht nutzbarem Leervolumen zu gesamten Lagervolumen aufweist, was aber andererseits auch bei vergleichbaren Lagerungsvolumen kürzere Fahrwege für die Transportvorrichtung bzw. für das Regelbedien-  
5 gerät bedeutet und all diese Faktoren die Wirtschaftlichkeit sowohl des Lagers wie auch der Transportvorrichtung wesentlich steigern.

Von Vorteil sind dabei weiters Ausbildungen wie in den Ansprüchen 2 bis 7 gekennzeichnet, weil dadurch für die lasttragenden Komponenten hohe Festigkeitswerte bei geringem Eigen-  
10 gewicht erreicht werden, wodurch es möglich ist, bei wirtschaftlichem Energieeinsatz hohe Geschwindigkeiten im Fahrbetrieb des Regalbediengeräts und Verstellbewegungen der mit dem Lastaufnahmemittel bestückten Ladeplattform und des Teleskoptisches zu erreichen und damit eine Verkürzung der Ein- und Auslagerungstaktzeit und einen hohen Nutzlastfaktor zu  
15 erzielen.

Dabei weisen insbesondere faserverstärkte Verbundbauteile mit Kunststoff als Verbundstoff verstärkt mit Glas-, Kohle- oder Keflarfasern einen hohen Elastizitätsmodul auf wodurch die Bauteile eine hohe Biegesteifigkeit aufweisen und daher im Verhältnis zu Bauteilen aus an-  
20 deren Materialien z. B. aus Al-Legierung kleiner dimensionierbar sind. Des Weiteren ist neben der erzielbaren hohen Festigkeit ein kostengünstiger Material- und Fertigungseinsatz von Vorteil für die Gesamtwirtschaftlichkeit eines damit ausgerüsteten Lagers.

Eine wie im Anspruch 8 gekennzeichnete Ausbildung ermöglicht die Anwendung kosten-  
25 günstiger standardisierter Maschinenelemente.

Vorteilhaft sind aber auch die Ausbildungen wie in den Ansprüchen 9 bis 14 gekennzeichnet, weil der Einsatz von Gleitführungen eine spielfreie und leichtgängige und auch verschleiß-  
30 arme Lagerung ermöglicht und die Anwendung der gekennzeichneten Führungselemente die Montage wie auch einen späteren Wartungsaufwand vereinfacht. Besonders vorteilhaft haben sich dabei als Führungselemente Kunststoffprofile aus gleitfreundlichem Kunststoffmaterial oder Profile mit einer an Gleitflächen angeordneten Gleitschicht ergeben, wodurch eine beson-  
ders reibungsarme und verschleißfeste Ausbildung der Führungsanordnungen erreicht wird.

Gemäß der im Anspruch 15 gekennzeichneten vorteilhaften Weiterbildung wird eine hohe Biege- und Torsionsfestigkeit durch ein hohes Trägheitsmoment derartiger I- Profile erreicht und damit die Biegeverformung bei Aufnahme einer Last des Teleskoptisches im ausgefahrenen Zustand und den damit auftretenden hohen Biegemomenten klein gehalten wodurch ein  
5 exaktes Positionieren möglich ist und damit eine freie Einfahrhöhe in die Regale und damit insgesamt das Lagerleervolumen minimiert wird.

Möglich ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 16, wodurch eine etwaige Durchbiegung der im eingefahrenen Zustand des Teleskoptisches auf den beidseits verlaufenden Endlosförderern, in einer gegenüber der Aufnahmefläche des Obertisches erhöhten Position abgestützten Ladehilfsmitteln, keinen negativen Einfluss auf deren Standsicherheit auf dem Lastaufnahmemittel hat.  
10

Möglich ist dabei eine vorteilhafte Weiterbildung wie im Anspruch 18 beschrieben, weil dadurch vereinfachte Führungsanordnungen und damit vereinfachter Untertischaufbau erreicht und die Baubreite des Teleskoptisches und damit des Lastaufnahmemittel und insgesamt das Eigengewicht reduziert wird.  
15

Gemäß den in den Ansprüchen 19 bis 21 beschriebenen vorteilhaften Ausbildungen ist auch eine entsprechende Führungsqualität, wie bereits vorhergehend beschrieben, als Seitenführung für die relativ zueinander verstellbaren Teleskoptischkomponenten erreicht.  
20

Von Vorteil ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 22, wodurch durch unterschiedliche verwendete Materialien für Obertisch und/oder Untertisch sich ergebende unterschiedliche Reibungszahlen und Verschleißfaktoren vermieden werden.  
25

Die im Anspruch 23 beschriebene Ausbildung gewährleistet eine niedrigere Bauhöhe für den Zwischentisch und damit eine Gewichtsersparnis.

In den Ansprüchen 24 bis 30 sind nunmehr vorteilhafte Ausbildungen beschrieben, mit denen die auf dem Lastaufnahmemittel aufgenommenen Ladehilfsmitteln unabhängig von deren Gewicht im Leerzustand oder beladen auch bei hohen Beschleunigungs- und Verzögerungskräften absturzfrei gesichert werden. Eine mögliche Ausführungsform besteht dabei in der  
30

gekennzeichneten Hebelanordnung, wobei die Sicherungsstellung eines Sicherungsmittels selbsttätig durch Einwirken der Belastung durch das Ladehilfsmittel erreicht wird.

Wie aber weiters, insbesondere dem Anspruch 29 zu entnehmen, sind auch derartige Sicherungsmittel, die über eine unabhängige Antriebsvorrichtung z.B. einem Elektromagnet ver-

5 stellt werden, ebenfalls möglich.

Gemäß der im Anspruch 30 beschriebenen vorteilhaften Weiterbildung ist die Absicherung des Ladehilfsmittels auf dem Obertisch des Teleskoptisches auch im eingefahrenen Zustand,

10 d.h. dann, wenn die Ladehilfsmittel auf den seitlich des Teleskoptisches verlaufenden Endlosförderern abgestützt sind, erreicht.

Die in den Ansprüchen 31 bis 33 gekennzeichneten Ausbildungen ermöglichen Antriebsvarianten zur Erfüllung unterschiedlicher Anforderungen, die an Antriebe gestellt werden.

Vorteilhaft ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 34, wodurch eine Ausfahrlänge des Teleskoptisches vergrößert wird und damit auch noch Ladehilfsmittel der zweiten Reihe und nicht exakter Positionierung, beispielsweise mit größerem Abstand zur Position der ersten Reihe eingelagert, mit sicherem Überstand unterfahren werden.

Die in den Ansprüchen 35 und 36 gekennzeichneten Ausbildungen für Übertragungsvorrichtungen ermöglichen ebenfalls unterschiedliche Ausführungsvarianten für die Übertragung der Bewegung zwischen dem Obertisch und dem Mitteltisch in Abhängigkeit der Relativbewegung zwischen dem Mitteltisch und dem Untertisch und gewährleisten ein Antriebsverhältnis von 1:2, d.h., dass ein Verstellweg und eine Verstellgeschwindigkeit des Mitteltisches gegenüber dem Untertisch im Verhältnis 1:2 auf den Obertisch übertragen wird.

20

25

In den Ansprüchen 37 bis 39 sind weitere vorteilhafte Ausbildungen gekennzeichnet, die eine exakte Endpositionierung des Lastaufnahmemittels in Höhenrichtung auch dann gewährleisten, wenn es beispielsweise durch Verformungen, hervorgerufen durch wechselnden Belastungszustand des Regals zu Abweichungen zwischen einer theoretischen Soll-Position und einer Ist-Position des freien Einfahrprofils zwischen den im Regal gelagerten Ladehilfsmitteln kommt, wodurch der für das Einfahren des Teleskoptisches erforderliche Höhenabstand

30

zwischen einer Oberkante eines Ladehilfsmittels und einer Unterkante des darüber gelagerten Ladehilfsmittels mit einer geringen Plustoleranz gegenüber der Bauhöhe der einzufahrenden Komponenten ausgelegt werden kann. Damit kann ein hoher Befüllungsgrad mit Ladehilfsmitteln, bezogen auf ein Gesamtvolumen des Lagers und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit erreicht werden.

Die Erfindung betrifft aber auch ein Verfahren zur Ein- und Auslagerung von Waren mit Ladehilfsmitteln in oder aus einem Regal, wie im Oberbegriff des Anspruches 40 beschrieben.

Bei einem bekannten Verfahren zum Ein- und Auslagern von Waren mit Ladehilfsmitteln in oder aus Regalen mit einer teleskopierbaren Lastaufnahmevorrichtung sind in einer zentralen Steuereinrichtung Positionsdaten für jedes Regalfach nach X- und Y- Koordinaten hinterlegt.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zur Ein- und Auslagerung von Waren mit Ladehilfsmitteln und einer teleskopierbaren Lastaufnahmevorrichtung anzugeben, mit dem eine rasch durchzuführende, verfeinerte Endpositionierung vor dem Einfahren des teleskopierbaren Lastaufnahmemittels zur Minimierung des Lagerleerraumes erfolgt.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 40 wiedergegebenen Maßnahmen erreicht. Der überraschende Vorteil dabei ist, dass damit wesentliches Gesamt- Lagervolumen eingespart wird.

Von Vorteil sind aber auch die im Anspruch 41 wiedergegebenen Maßnahmen die eine erhöhte Wirtschaftlichkeit ergeben wie aber auch einen sicheren Betrieb für den Warenumschlag gewährleisten.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Regallager und eine Transportvorrichtung, insbesondere Regalbediengerät, mit auf einer Ladeplattform angeordneter, erfindungsgemäßer teleskopierbarer



Lastaufnahmevorrichtung, in Ansicht;

Fig. 2 eine Draufsicht des in Fig. 1 dargestellten Regallagers mit dem Regalbediengerät in schematischer Darstellung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Teilbereichs eines Regallagers, mit erfindungsgemäßen Lastaufnahmemittel;

Fig. 4 das Lastaufnahmemittel, mit dem in ein Regal eingefahrenen Teleskoptisch in Draufsicht;

Fig. 5 das Lastaufnahmemittel geschnitten gemäß den Linien V-V in Fig. IV;

Fig. 6 eine Sicherungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Lastaufnahmemittels in Ansicht;

Fig. 7 die Sicherungsvorrichtung in Draufsicht;

Fig. 8 die Sicherungsvorrichtung mit einem zu sichernden Lastaufnahmemittel in Ansicht;

Fig. 9 ein Detail eines Lagerregals mit einem für eine Ist-Positionsjustierung des Lastaufnahmemittels ausgebildeten Winkelprofil des Regals, geschnitten gemäß den Linien IX – IX in Fig. 4.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen

unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Transporteinrichtung, insbesondere Regalbediengerät 1, und ein  
5 Regallager 2 am Beispiel eines Hochregallagers mit Regalen 3, 3' zur Lagerung von Ladehilfsmitteln 4, insbesondere Behältnisse, Karton, etc., in Ansicht gezeigt. Das Regalbediengerät 1 ist hier beispielhaft in einer zwischen zwei voneinander distanzierten Regalen 3, vorgesehenen Regalgang 5 entlang von auf einer Aufstandsfläche 6 verlaufenden Schiene 7 sowie einer an einer Decke 8 des Regallagers 2 mit nicht weiters dargestellten Fahrwerken und zu-  
10 mindest einer Antriebsanordnung in Gassenrichtung gemäß - Doppelpfeil 9 – verfahrbar ausgebildet. Derartige Regalbediengeräte 1 mit einer in der Höhe – gemäß Doppelpfeil 10 - verfahrbaren Lastaufnahmemittel 11 sind bereits allgemeiner Stand der Technik und beispielsweise aus der DE 44 05 952 A1 oder DE 195 34 291 A1 bekannt.

15 Es ist aber zu erwähnen dass das erfindungsgemäße Lastaufnahmemittel 11 auch auf andere Geräten, Hubfahrzeugen etc. zur Bedienung eines Lagers oder Durchführung von in Ladehilfsmittel zu transportierenden Waren einsetzbar ist.

Das in Richtung der Höhe eines senkrecht zur Aufstandsfläche 6 erstreckenden Mastes 12  
20 verstellbare Lastaufnahmemittel 11 ist über nicht weiters dargestellte Höhen- und/oder Seitenführungsorgane auf zumindest einer Führungsbahn am Mast 12 geführt und über eine Antriebseinrichtung 13 entlang der Führungsbahnen im wesentlichen vertikal verstellbar. Das Lastaufnahmemittel 11 ist mit einer – gemäß Doppelpfeil 14 – in zur Aufstandsfläche 6 parallel verlaufenden Ebene verstellbaren Teleskoptisch 15, der bevorzugt aus einem Untertisch  
25 16, einem Zwischentisch 17 und einem Obertisch 18 gebildet ist, bestückt.. Mit diesem sind ausgehend von dem Regalgang 5 wahlweise die beidseits angeordneten Regale 3, wie dargestellt Doppelregel, zur Ein- und Auslagerung der Ladehilfsmittel 4 zu bedienen und zwar unabhängig, ob das dem Regalgang 5 benachbarte Lastaufnahmemittel 4 oder das von dem Regalgang 5 entfernte Ladehilfsmittel 4, oder beide gemeinsam ein- bzw. auszulagern sind. Wie  
30 aus der Fig. 1 ersichtlich, weist jedes der Regale 3 mehrere vertikal zur Aufstandsfläche 6 angeordnete Regalsteher 19 und zwischen diesen in horizontalen Ebenen distanziert voneinander angeordnete Regalfächer 20 auf. Winkelprofile 21 sind horizontal und parallel zur Aufstandsfläche 6 ausgerichtet und ermöglichen die Lagerung innerhalb eines Regalfaches 20 in

mehreren Reihen hintereinander. Zu erwähnen ist, dass die Regale 3 selbstverständlich auch in Form von nicht dargestellten Einzelregalen gebildet sein können, wobei die wirtschaftlichere Lösung die der Doppelregale, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, darstellen.

5 Wie in der Fig. 1 weiters gezeigt, ist dem Regalbediengerät 1 bevorzugt zu Beginn und/oder am Ende des Regalganges 5 eine die Ladehilfsmittel 4 transportierende Zufördereinrichtung 22, insbesondere ein Rollenförderer, vorgeordnet. Die Ladehilfsmitteln 4 werden in Richtung zum Regalbediengerät 1 – gemäß Pfeil 23 – gefördert. Dem Regalbediengerät 1 nachgeordnet ist eine Abfördereinrichtung 24, insbesondere ein Rollenförderer. Die Ladehilfsmitteln 4  
10 werden vom Regalbediengerät 1 – gemäß Pfeil 25 – abtransportiert. Anstelle der Rollenförderer können natürlich auch Bandförderer verwendet werden. Als dem Regalbediengerät 1 vorgeordnete Zufördereinrichtung 22 kann ein aus dem Stand der Technik bekannter Staurollenförderer zum akkumulierten Fördern der Ladehilfsmittel 4, z.B. Behältnisse, Karton eingesetzt werden.

15 Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist der Obertisch 18 des Teleskoptisches 15 im Bezug auf die Verstellrichtung des Regalbediengerätes 1 nach beiden Richtungen teleskopartig aus- und einfahrbar. Ist zumindest ein Ladehilfsmittel 4 von der Ladeplattform 11 in ein Regalfach 20 einzulagern oder vom Regalfach 20 auf die Ladeplattform 11 zu übernehmen, wird  
20 das Regalbediengerät 1 mit seiner Ladeplattform 10 vor dem betreffenden Regalfach 20 in Gangrichtung – gemäß Doppelpfeil 9 – und in Richtung der Höhe des Mastes 12 derart positioniert, dass eine Auflagefläche 26 des Obertisches 18 für die Ladehilfsmitteln 4 gering unterhalb einer durch die Winkelprofile 21 gebildeten Stützflächen 27 positioniert ist und zentrisch vor dem zumindest einem ein- bzw. auszulagernden Ladehilfsmittel 4 positioniert ist.

25 Nach dem Einfahren des Obertisches 18 in das Regal 3 erfolgt ein Aufheben des Ladehilfsmittels 4 durch ein Hochfahren der Ladeplattform 11. Nach dem Abheben erfolgt das Einfahren des Obertisches 18 bis dieser eine zentrische Lage mit dem feststehenden Untertisch 16 einnimmt.

30 Andererseits, ist über das Lastaufnahmemittel 11 zumindest ein Ladehilfsmittel 4 von der Zufördereinrichtung 22 zu nehmen bzw. zumindest ein auf dem Lastaufnahmemittel 11 befindliches Ladehilfsmittel 4 an die dem Regalbediengerät 1 nachgeordnete Abfördereinrichtung 24 abzugeben, wird das Regalbediengerät 1 bzw. das Lastaufnahmemittel 11 vor der Zu-

oder Abfördereinrichtung 22; 24 derart in Gangrichtung – gemäß Doppelpfeil 9 – und in Höhenrichtung positioniert, dass die parallel zur Aufstandsfläche 6 verlaufende Auflagefläche 26 des Obertisches 18 parallel und fluchtend zu einer Förderebene 28 der Zu- oder Abfördereinrichtung 22; 24 verläuft und der Teleskoptisch 15 zentrisch zu dem zumindest einen zu entnehmenden Ladehilfsmittel 4 positioniert ist, worauf das zumindest eine Ladehilfsmittel 4 vom Teleskoptisch 15 übernommen oder von diesem abgegeben werden kann.

In der Fig. 3 ist in einer schematischen, vereinfachten Darstellung ein Bereich des Regallagers 2 mit den eingelagerten Ladehilfsmitteln 4, z.B. Leergebinde 29, gezeigt, sowie das Regalbediengerät 1 mit dem Lastaufnahmemittel 11 mit dem Teleskoptisch 15. Beidseits des Teleskoptisches 15 sind über eine eingefahrene Länge 30 des Teleskoptisches 15 erstreckend, ein Zweispurförderer mit synchron betriebenen Endlosförderern 31, 32 z.B. Bandförderer vorgesehen. Eine Gesamtbreite 33 entspricht dabei in etwa einer Außenabmessung 34 des Ladehilfsmittels 4. Eine Breite 35 des Obertisches 18 ist kleiner als ein freier Zwischenraum zwischen aufeinander zuragender Schenkeln 36 der Auflagerprofile 21 für die Lagerhilfsmittel 4 im Regal 3 und die an den Regalstehern 19 in zur Aufstandsfläche 6 parallel verlaufenden Richtung und in Richtung einer Regaltiefe befestigt sind. Ein Abstand 37 zwischen den in Höhenrichtung der Regalsteher 19 beabstandeten Auflagerprofilen 21 ist um eine erforderliche freie Einfahrhöhe 38 größer als eine Höhenabmessung 39 des Ladehilfsmittels 4, wobei die erforderliche Einfahrhöhe 38 abhängig ist von einer Gesamtbauhöhe 40 von Obertische 15 und Zwischentisch 16 sowie der zu erreichenden Positioniergenauigkeit der Ladeplattform 11. Es wird an späterer Stelle auf die Minimierung der Einfahrhöhe 38 durch steuerungs- und regelungstechnische Maßnahmen noch im Detail eingegangen werden, da diese Maßnahmen sehr wesentlich sind um nicht nutzbares Lagervolumen zu minimieren und ein wesentlicher Faktor für das Lagernutzvolumen bildet.

In den Fig. 4 und 5 ist nun im Detail der auf einem Traggestell 41 des Regalbediengerätes 1 und zwischen den Endlosförderern 31, 32 angeordnete Teleskoptisch 15 gezeigt. Dieser besteht aus dem am Traggestell 41 befestigten Untertisch 16, dem Zwischentisch 17 und Obertisch 18. Der Obertisch 18 und der Zwischentisch 17 sind zu dem Untertisch 16 und zueinander relativ in linear verlaufenden Führungsanordnungen 42, 43, 44, 45 verstellbar. Die etwa symmetrisch zu einer vertikal und in Verstellrichtung des Zwischentisches 17 und Obertisches 18 verlaufenden Mittelebene 46 angeordnet sind und parallel zueinander und parallel

zur Auflagefläche 26 des Obertisches 18 beabstandete Führungsebenen 47, 48 für die verstellbare Lagerung des Obertisches 18 am Zwischentisch 17 und des Zwischentisches 17 am Untertisch 16 ausbilden.

5 Die Führungsanordnungen 42, 43, 44, 45 werden einerseits durch leistenförmige, abgestufte Seitenflächen 49, 50, 51, 52 des Zwischentisches 17 überragende und über die Länge 30 erstreckende Führungsfortsätze 53 und diesen zugeordnete, nutförmige Aufnahmen 54 des Obertisches 18 und des Untertisches 16 ausgebildet. Um unabhängig von den Eigenschaften der für den Untertisch 16, Zwischentisch 17 und Obertisch 18 verwendeten Materialien best-  
10 mögliche Gleiteigenschaften sowie geringen Verschleiß zu erreichen, sind spezielle Führungselemente 55 als Gleitprofile 56 auf den leistenförmigen Führungsfortsätze 53 angeordnet – vorzugsweise über Form- oder Reibungsschluss und Klemmung befestigt und sind andererseits in den nutförmigen Aufnahmen 54 die Gleitprofile 56 umfassend Gegenprofile 57 vorgesehen. Eine bevorzugte Ausbildung sind dabei U- Profile aus gleitfreundlichem Kunst-  
15 stoff als Gleitprofile 56 und für die Gegenprofile 57 vorzugsweise Metallprofile. Gegebenenfall können Gleitflächen ausbildende Oberflächen mit einer reibungsarmen, verschleißfesten Schicht 58 versehen sein.

Neben dem Vorteil der Verbesserung der Gleiteigenschaft sowie der Verschleißfestigkeit  
20 bilden die Führungselemente 55 mit geringem Aufwand in einem Wartungsfall tauschbare Ersatzteile aus und vereinfachen auch die Fertigung der Führungsfortsätze 53 und die Aufnahmen 54 an den Tischen.

Die nutförmigen Aufnahmen 54 des Obertisches 18 werden durch eine etwa C-förmige Profil-  
25 lierung von Seitenwänden 59, welche den Obertisch 18 in der Breite 35 begrenzen, erreicht.

Zur Ausbildung der Führungsanordnungen 44, 45, in denen der Zwischentisch 17 gegenüber dem Untertisch 16 verstellbar geführt sind, weist dieser über die Länge 30 erstreckende Stützleisten 60 auf, die in Richtung des Zwischentisches 17 ragend am Untertisch 16 befestigt sind und einander zugewandt die nutförmigen Aufnahmen 54 für die mit den Führungselementen 55 versehenen Führungsfortsätzen 53 aufweisen.  
30

Der Zwischentisch 17 entspricht in seinem Querschnitt, mit dem die Führungsebenen 47, 48

ausbildenden, einstückig angeformten Führungsfortsätzen 53 im Wesentlichen einen flachen I-Träger mit einem Ober- und einem Untergurt, wodurch ein hohes Widerstandsmoment zur Aufnahme der Biegekräfte bei Belastung im ausgefahrenen Zustand erreicht wird.

5 Besonders vorteilhaft ist die Anwendung von faserverstärkten Verbundbauteilen – oder auch gewebearmierter oder mit metallischen Verstärkungselementen versehene Bauteile - bevorzugt für den Zwischentisch 17 und den Obertisch 18 sowohl aus Gründen der Biegesteifigkeit, des zu erzielenden niederen Gewichtes und den kostengünstigen Fertigungs- und Materialmöglichkeiten. Als Fasern sind beispielhaft Kohlefasern, Glasfasern Keflarfasern zu er-  
10 wännen. Als Verbundstoff kommt Kunststoff, insbesondere Polyesterharz bevorzugt zur Anwendung. Selbstverständlich sind aber auch Leichtmetall – Legierungen wie Al- oder Mg- Legierungen für die Anwendung möglich.

Zur Erzielung einer geringen Bauhöhe 61, zwischen einer Oberseite 62 des Obertisches 18  
15 und einer Unterseite 63 des Untertisches 16, ist weiters ein stufenweiser Versatz der Führungsfortsätze 53 vorgesehen, wobei eine Gurtbreite 64 des so zu bezeichnenden Obergurtes größer ist als eine Gurtbreite 65 des so zu benennenden Untergurtes. Dadurch wird eine, im Bezug auf die Mittelebene 46, versetzte Anordnung der Führungsanordnungen 42, 43 und Führungsanordnungen 44, 45 und damit ein platzsparender Gesamtaufbau des Teleskopi-  
20 sches 15 und damit die geringe Bauhöhe 61 erreicht.

Wie aus dem Stand der Technik bekannt, sind zur Erzielung der Relativbewegung zwischen dem Zwischentisch 17 und dem Obertisch 18 in Abhängigkeit der durch eine Antriebsvorrichtung 66 – im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Zugmitteltrieb 67 – bewirkten Relativ-  
25 verstellung zwischen dem Untertisch 16 und dem Mitteltisch 17, Übertragungsvorrichtungen 68 mit über in entgegengesetzten Endbereichen des Zwischentisches 17 drehbar gelagerten Umlenkmitteln 69 verlaufenden strangförmigen Übertragungsmitteln 70, z.B. Bänder, Seile, Ketten, etc., gebildet.

30 Insgesamt sind wie bekannt zwei dieser Übertragungsvorrichtungen 68 vorgesehen, bei denen in gegengleicher Anordnung je ein strangförmiges Übertragungsmittel 70 z.B. Seil, Band, Kette etc. von einem Befestigungsmittel 71 am Obertisch 18 und einer etwa 180° Umschlingung des Umlenkmittels 69 zu einem weiteren Befestigungsmittel 72 führt mit das Übertra-

gungsmittel 70 am Untertisch 16 bevorzugt über eine Spanneinrichtung 73 befestigt ist.

Um die Bauhöhe 61 gering zu halten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, eine durch das Umlenkmittel 69 und von diesem in entgegen gesetzten Richtungen führende Stränge 74, 75 des Übertragungsmittels 70 gebildete theoretische Übertragungsebene 76 in einem Winkel 77 gegenüber der Aufnahme­fläche 26 des Obertisches 18 anzuordnen, wobei der Winkel 77 in etwa zwischen 10 ° und 60 ° beträgt.

Es sei zusätzlich erwähnt, dass anstelle der mit einem scheibenförmigen Umlenkmittel 69 und einem strangförmigen Übertragungsmittel 70 gezeigten Übertragungsvorrichtung 68 bei gleicher Funktionsweise diese auch durch bewegungsfest am Untertisch 16 und Obertisch 18 angeordneten Zahnstangen und einer Anzahl von im Zwischentisch 17 frei drehbar angeordneter Zahnräder, die in Eingriff mit den Zahnstangen stehen, gebildet sein kann.

Wie nun weiters der Fig. 5 zu entnehmen, ist zur Erzielung einer spurtreuen Relativbewegung, d.h. um einen Seitenführungsspiel entgegen zuwirken, zumindest eine weitere, zu den Führungsebenen 47, 48 senkrecht und parallel zur Verstellrichtung angeordnete Führungsebene 78 vorgesehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel durch zwei zueinander seitlich versetzte Führungsanordnungen 79, 80 gebildet wird, die wie bereits vorhergehend beschrieben, ausgebildet sind und in Längsrichtung verlaufend die nutförmigen Aufnahmen 54 im Zwischentisches 17 angeordnet sind in denen die mit den Führungselementen 58 versehenen, mit dem Obertisch 18 und dem Untertisch 16 verbundenen Führungsfortsätze 53 einragen. Damit wird eine exakte Seitenführung über den gesamten Verstellweg erreicht.

Eine entsprechende Seitenführung und damit die senkrecht verlaufende Führungsebene 78 kann aber auch durch eine nahezu spielfreie seitliche Führungsausbildung der Führungsanordnungen 42, 43, 44, 45 erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Antriebsvorrichtung 66 durch einen Zugmitteltrieb 67 mit endlos umlaufender Mehrfachkette insbesondere einer Triplex-Kette gebildet, der am Untertisch 16 angeordnet ist und einen parallel zu einer Unterseite 81 des Zwischentisches 17 geführten Kettenstrang 82 aufweist. Außenketten der Triplex-Kette sind über Antriebs- und Umlenkräder geführt, während der mittlere Strang mit einer auf der

Unterseite 81 des Zwischentisches 17 befestigen und in Richtung der Längserstreckung verlaufenden Zahnleiste 83 in Eingriff steht. Zur Erzielung hoher Antriebsleistungen, insbesondere Aufnahme hoher Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte kann die Kette z.B. auch eine sogenannte Quattro- Kette sein die mit zwei parallel verlaufenden Zahnleisten kämmt.

5

Mit einer derartigen Antriebsausbildung bei der Antriebs- und Umlenkräder mit Außensträngen der Kette kämmen und zumindest ein mittlerer Kettenstrang für den Eingriff der Zahnleiste 38 über die gesamte Länge des Verlaufes nutzbar ist wird gegenüber einem Kettentrieb mit endlos umlaufender Kette eine Erhöhung des Gesamtverstellweges des Teleskoptisches 15 um 10% bis 25% erreicht wobei die Grenze von einer erforderlichen Überdeckung in den Führungsanordnungen gezogen ist. Diese Erweiterung des Gesamtverstellweges erhöht somit die Reichweite des Teleskoptisches wodurch bei der Zweifachlagerung eine sicheres Unterfahren des Obertisches des in der zweiten Position abgestellten Ladehilfsmittels auch dann noch erreicht wird wenn dieser auch geringfügig weiter von der Regalmitte als standardgemäß vorgesehen entfernt abgestellt ist.

10

15

Damit liegt aber auch eine erprobte und bewährte Antriebsvorrichtung 66 vor, wobei jedoch erwähnt wird, dass selbstverständlich auch andere Lösungen für den Antrieb zur Anwendung gelangen können und werden unter anderem als weitere Beispiele ein Spindeltrieb oder ein Zahnrad- / Zahnstangentrieb angegeben.

20

Generell ist festzuhalten, dass das Regalbediengerät 1 mit der Ladeplattform 11 und dem Teleskoptisch 15, insbesondere durch eine Leichtbauweise der Ladeplattform 11 für eine hohe Transportleistung durch hohe Verfahrensgeschwindigkeiten ausgelegt ist, um die Ein- und Auslagertaktzeiten zu minimieren. Um den dazu erforderlichen hohen Beschleunigungen und den dabei auftretenden Trägheitskräften Rechnung zu tragen sind zur Sicherung der Ladehilfsmittel 4 vor einem Absturz vom Teleskoptisch 15 am Obertisch 18, wie den Fig. 4 und 5 zu entnehmen, an entgegengesetzten Endbereichen 84, 85 Sicherungsvorrichtung 86 angeordnet, welche bevorzugt an den Längsseitenwänden 59 des Obertisches 18 vorgesehen sind.

25

30

In den nachfolgend beschriebenen Fig. 6 und 7 ist nun im Detail eine mögliche Ausbildung einer Sicherungsvorrichtung 86 gezeigt und anhand der weiteren Fig. 8 deren Funktionsweise zur Absicherung eines vom Obertisch 18 aufgenommenen Ladehilfsmittel 4 erläutert.



Nach diesem Ausführungsbeispiel besteht die Sicherungsvorrichtung 86 aus einer Hebelanordnung mit einem um eine zur Oberseite 62 des Obertisches 18 parallel verlaufenden Schwenkachsen 87 schwenkbaren, und einem um eine weitere Schwenkachse 88 schwenkbaren Einfachhebelement 89 und einem mit einer Sperrklinke 90 ausgebildeten Doppelhebeelement 91. Weiters weist die Sicherungsvorrichtung 86 eine Federanordnung 92 und ein Anschlagmittel 93 auf, durch die eine Grundstellung des Einfachhebelements 89 in einer die Oberseite 62 des Obertisches 18 mit einem von der Schwenkachse 87 distanzierten Betätigungsbereich 94 überragt und in dieser Stellung durch die Federkraft der Federanordnung 92 gegen das Anschlagmittel 93, insbesondere gegen einen die Seitenwand 59 überragenden Anschlagbolzen 95, positioniert ist. Das Einfachhebelement 89 ist mit dem Doppelhebeelement 91 in einer ineinander greifenden Kulissenausbildung 96 in Bewegungsverbinding. Der Kulissenausbildung 96, im Bezug auf die Schwenkachse 88 des Doppelhebeelementes 91 entgegengesetzt, weist der weitere Hebelarm einen hackenförmigen Sperrfortsatz 97 auf, der in der Grundstellung die Oberseite 62 des Obertisches 18 nicht überragt.

Wie nun aus der Fig. 8 zu entnehmen, wird bei Aufnahme des Ladehilfsmittels 4 auf den Obertisch 18 das Doppelhebeelement 91 infolge des Gewichtes des Ladehilfsmittels 4 mit dem Betätigungsbereich 94 entgegen der Wirkung der Federanordnung 92 um die Schwenkachse 87 in eine mit dem Betätigungsbereich 94 fluchtende Lage zur Oberseite 62 verschwenkt. Dies bewirkt andererseits durch die Kulissenausbildung 96 zwischen dem Einfachhebelement 89 und dem Doppelhebeelement 91 eine Schwenkbewegung des Doppelhebelements 91 um die Schwenkachse 88, wodurch der hakenförmige Sperrfortsatz 97 in der Endlage, bei der dieser die Oberseite 62 des Obertisches 18 um eine Hackenhöhe 98 überragt, verstellt wird und somit das Ladehilfsmittel 4 gegen Verrutschen bei Verstellung des Obertisches 18 gemäß – Pfeil 99 – sichert.

Es sei nochmals erwähnt, dass derartige Sicherungsvorrichtung 86 an beiden Seitenwänden 59 und den Endbereichen 84, 85 vorgesehen sind, wodurch unabhängig von der Bewegungsrichtung des Obertisches 18 eine verlässliche Sicherung des Ladehilfsmittels am Obertisch 18 gewährleistet ist.

Weiters sei noch erwähnt, dass die beschriebene Sicherungsvorrichtung 86 nur eine mögliche Ausbildung darstellt und weitere Ausbildungen durchaus im Bereich der Möglichkeit sind,

deren Wirkungsweise darauf abzielt, ein Sperrmittel in zur Oberseite 62 des Obertisches senkrechter Richtung aus einer die Oberseite 62 nicht überragende, in eine diese überragende Stellung zu verstellen. Selbstverständlich können dies auch mit einem separaten Antrieb, wie z.B. mittels eines Elektromagnet oder Elektromotor betriebe Sperrmittel sein.

5

Bei der Dimensionierung der Hakenhöhe 98, um die die Auflagerfläche 26 des Obertisches 18 überragt wird, ist – wie aus Fig. 5 ersichtlich – eine Distanz 100 zu berücksichtigen, um die eine Auflagerfläche 101 des Ladehilfsmittels 4 auf den Endlosförderer 31, 32 – wie erwähnt ein Zweispurförderer - über der Auflagerfläche 26 angeordnet ist, da die Ladehilfsmittel 4 in vollständig eingefahrenem Zustand des Teleskopisches 15 auf der etwas erhöhten Auflagerfläche 101 des Endlosförderers 31, 32 aufliegen. Damit ist bei der Dimensionierung der Hakenhöhe 98 diese Distanz 100 mit zu berücksichtigen.

10

In Ergänzung der Fig. 4 wird auf eine erfindungsgemäße Ausbildung der Winkelprofile 21 zur Auflagerung der Ladehilfsmittel 4 im Regal 3 hingewiesen und dies anhand der Fig. 9 noch näher erläutert. Danach ist vorgesehen zumindest an einem der gegenüberliegenden Winkelprofile 21 einen Schenkel 102 mit dem dieser am Regalsteher 19 befestigt ist, in seinem dem Lastaufnahmemittel 11 zugewandtem Endbereich durch eine winkelige Ausbildung eine Einführschräge zu geben und daran anschließend durch eine weitere Abwicklung eine flächige Positionierfahne 103, in einer zur Verstellrichtung des Teleskopisches 15 – gemäß Doppelfeil 14 – senkrecht verlaufenden Ebene auszubilden. Diese Positionierfahne 103 weist somit beispielsweise eine Höhe 104 entsprechend einer Schenkelhöhe des Winkelprofils 21 auf.

15

20

Ein in vertikaler Richtung verlaufender Höhenabstand 105 zwischen den Stützflächen 27 der Winkelprofile 21 entspricht dabei der vorgesehenen Höhenabmessung 39 der Ladehilfsmittel 4, zuzüglich der erforderlichen Einfahrhöhe 38, die sich aus der Gesamthöhe 40 des Zwischentisches 17 und des Obertisches 18, zuzüglich eines Sicherheitsfreiraumes der von der Positioniergenauigkeit des Regalbediengeräts 1 mit dem Lastaufnahmemittel 11 abhängig ist, ergibt.

25

30

Um diese Positioniergenauigkeit in engsten Grenzen zu halten und damit das nicht nutzbare Lagerleervolumen zu minimieren, ist am Lastaufnahmemittel 11 bevorzugt am feststehenden Untertisch 16 mittels einer Strebe eine bevorzugt opto-elektronische Positionserfassungsein-

richtung 106, bestückt mit der Positionierfahne 103 zugewandten Lichtsensoren 107 angeordnet.

5 Bevorzugt ist die Positionserfassungseinrichtung 106 mit zwei zueinander in einem vertikalen Abstand 109 angeordneten Lichtsensoren 107 versehen, wobei der Abstand 109 gering größer ist als die Höhe 104 der Positionierfahne 103.

10 Eine derartige Anordnung und Ausbildung einer Positionserfassungseinrichtung 106 dient in Verbindung mit einer Steuereinrichtung 110, die integriert einen Rechner 111 aufweist und über Leitungen oder wie dargestellt drahtlos mit einem übergeordneten Zentralrechner 112 und der an diesem angeschlossenen Steuer- und Regeleinrichtung 113 des Regalbediengeräts 1 in Signalverbindung steht für eine Feinpositionierung des Lastaufnahmemittels 11 von einer theoretisch vorgegebenen Soll-Position auf eine regalplatzbezogene Ist-Position, womit der Einfahrquerschnitt für das Lastaufnahmemittel 11 minimiert werden kann.

15 Eine weitere von der Art der verwendeten Lichtsensoren abhängige Ausbildung können Reflexionslichtsensoren bilden wobei dann der Abstand 109 gering kleiner als die Höhe 104 zu wählen ist.

20 Die beschriebene Anordnung ist maßgeblich für eine Feinpositionierung des Lastaufnahmemittels 11 in der Y-Achse wobei in der Fig. 9 in strichlierten Linien z.B. die Stellung der Lichtsensoren 107 nach einer erfolgten Soll- Positionierung gezeigt ist und in vollen Linien nach erfolgter Nachpositionierung in die IST – Position, wie dies noch später beschrieben ist.

25 Es ist aber nicht auszuschließen, eine derartige Feinpositionierung auch für die X-Achse einzusetzen, wobei bevorzugt an beiden, einander gegenüberliegenden Winkelprofilen 21 derartige Positionierfahnen 103 vorgesehen sind und am Lastaufnahmemittel 11 zwei Positionserfassungseinrichtungen 106 vorgesehen sind, die etwa im Mittel zwischen den auf den Abstand 109 gesetzten Lichtsensoren 107, wie der Fig. 9 zu entnehmen, zumindest einen weiteren  
30 Lichtsensoren 107 aufweist und die paarweise zur Erfassung einer Positionsabweichung in der X-Achse beispielsweise durch Abtastung eines in der Positionierfahne 103 vorgesehenen Einschnittes 115.

Grundsätzlich wird das Lastaufnahmemittel 11 an ein vorgesehene Regel, entsprechend den im Zentralrechner 112 hinterlegten Positionsdaten, also auf eine Soll-Position zur Entnahme des Ladehilfsmittels 4 verfahren. Um nun etwaige Abweichungen zwischen der Soll-Position und einer tatsächlichen Ist-Position, wie sie sich gegebenenfalls durch Lagerbelastungen, Wärmedehnungen der Regalanlage und des Baukörpers ergeben können, zu berücksichtigen, wird mittels der Positionserfassungseinrichtung 106 die Signale der Lichtsensoren 107 in der Steuereinrichtung 110 oder im Zentralrechner 112, gemäß einer hinterlegten Positionsmatrix, analysiert und entsprechende Ansteuerungsbefehle für die Antriebsanordnungen des Regalbediengeräts 1 zur Verstellung in Richtung der X-Achse und des Lastaufnahmemittels 11 zur Verstellung in der Y-Achse bewirkt und damit aufgrund der Signale der opto-elektronischen Erfassungseinrichtung 106 auf die exakte Ist-Position geregelt, bei der z.B. die von den Lichtsensoren 107 ausgesandten Lichtstrahlen 114 auf die Oberfläche 108 der Positionierflächen 103 auftreffen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Lastaufnahmemittels, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfaßt.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Lastaufnahmemittels dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden. Die den eigenständigen erfindnerischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 9 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

**Bezugszeichenaufstellung**

5	1	Regalbediengerät	36	Schenkel
	2	Regallager	37	Abstand
	3	Regal	38	Einfahrhöhe
	4	Ladehilfsmittel	39	Höhenabmessung
	5	Regalgang	40	Gesamthöhe
10	6	Aufstandsfläche	41	Traggestell
	7	Schiene	42	Führungsanordnung
	8	Decke	43	Führungsanordnung
	9	Doppelpfeil	44	Führungsanordnung
	10	Doppelpfeil	45	Führungsanordnung
15	11	Lastaufnahmemittel	46	Mittelebene
	12	Mast	47	Führungsebene
	13	Antriebseinrichtung	48	Führungsebene
	14	Doppelpfeil	49	Seitenfläche
	15	Teleskoptisch	50	Seitenfläche
20	16	Untertisch	51	Seitenfläche
	17	Zwischentisch	52	Seitenfläche
	18	Obertisch	53	Führungsfortsatz
	19	Regalsteher	54	Aufnahme
	20	Regalfach	55	Führungselement
30	21	Winkelprofil	56	Gleitprofil
	22	Zufördereinrichtung	57	Gegenprofil
	23	Pfeil	58	Schicht
	24	Abfördereinrichtung	59	Seitenwand
	25	Pfeil	60	Stützleiste
35	26	Aufnahmefläche	61	Bauhöhe
	27	Stützfläche	62	Oberseite
	28	Förderebene	63	Unterseite
	29	Leergebinde	64	Gurtbreite
	30	Länge	65	Gurtbreite
40	31	Endlosförderer	66	Antriebsvorrichtung
	32	Endlosförderer	67	Zugmitteltrieb
	33	Gesamtbreite	68	Übertragungsvorrichtung
	34	Außenabmessung	69	Umlenkmittel
	35	Breite	70	Übertragungsmittel
45				

	71	Befestigungsmittel	111	Rechner
	72	Befestigungsmittel	112	Zentralrechner
	73	Spanneinrichtung	113	Steuer- und Regeleinrichtung
	74	Strang	114	Lichtstrahl
5	75	Strang	115	Einschnitt
	76	Übertragungsebene		
	77	Winkel		
	78	Führungsebene		
10	79	Führungsanordnung		
	80	Führungsanordnung		
	81	Unterseite		
	82	Kettenstrang		
15	83	Zahnleiste		
	84	Endbereich		
	85	Endbereich		
	86	Sicherungsvorrichtung		
20	87	Schwenkachse		
	88	Schwenkachse		
	89	Einfachhebelelement		
	90	Sperrklinke		
25	91	Doppelhebelelement		
	92	Federanordnung		
	93	Anschlagmittel		
	94	Betätigungsbereich		
	95	Anschlagbolzen		
30	96	Kulissenausbildung		
	97	Sperrfortsatz		
	98	Hakenhöhe		
	99	Pfeil		
35	100	Höhendistanz		
	101	Auflagerfläche		
	102	Schenkel		
	103	Positionierfahne		
40	104	Höhe		
	105	Höhenabstand		
	106	Positionserfassungseinrichtung		
	107	Lichtsensord		
45	108	Oberfläche		
	109	Abstand		
	110	Steuereinrichtung		

## Patentansprüche

1. Lastaufnahmemittel (11) für eine Transportvorrichtung, insbesondere für ein Regalbediengerät (1) mit einem in zu einer Aufstandsfläche (6) parallelen Ebene verstellbaren Teleskopisch (15) zur Aufnahme von zumindest einem Ladehilfsmittel (4), z.B. Behälter, Kiste, etc., mit einem Untertisch (16) und mit dazu und zueinander in linearen in zu einer Mittelebene (46) bevorzugt symmetrisch angeordneten Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45) relativ verstellbaren Zwischentisch (17) und Obertisch (18) und mit einer Antriebsvorrichtung (66) zwischen dem Untertisch (16) und Zwischentisch (17) und einer Übertragungsvorrichtung (68) zur Verstellung des Obertisches (18) in Abhängigkeit der Relativbewegung zwischen dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17), dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45) zwischen dem Zwischentisch (17) und dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17) und dem Obertisch (18) in zueinander beabstandeten, parallel zu einer Aufnahmefläche (26) des Obertisches (18) verlaufenden Führungsebenen (47, 48) angeordnet sind und zumindest eine weitere Führungsanordnung (79, 80) eine dazu senkrecht und parallel zu einer Verstellrichtung des Obertisches (18) ausgerichtete Führungsebene (78) ausbildet und die Übertragungsvorrichtung (68) mit Übertragungsmittel (70) in einer zu einer Oberseite (62) des Obertisches (18) in einem Winkel (77) und parallel zur Verstellrichtung verlaufenden Übertragungsebene (76) angeordnet ist.

2. Lastaufnahmemittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Untertisch (16) und/oder der Zwischentisch (17) und/oder der Obertisch (18) vorzugsweise aus faser- und/oder gewebearmierten Kunststoff gebildet sind.

3. Lastaufnahmemittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Untertisch (16) und/oder Zwischentisch (17) und/oder Obertisch (18) aus Leichtmetalllegierungen, insbesondere aus einer Magnesiumlegierung gebildet sind.

4. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischentisch (17) und/oder der Obertisch (18) ein kohlefaserverstärkter Verbundbauteil ist.

5. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischentisch (17) und/oder der Obertisch (18) ein keflarfaserverstärkter Verbundbauteil ist.

5 6. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbundstoff des Zwischentisches (17) und/oder des Obertisches (18) aus Kunststoff, insbesondere aus Polyesterharze gebildet ist.

10 7. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbundstoff für den Zwischentisch (17) und/oder den Obertisch (18) Armierungselemente aus Leichtmetall, Stahl, etc., angeordnet sind.

8. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45, 79, 80) durch Rollenführungen gebildet sind.

15 9. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45, 79, 80) durch Gleitlagerführungen gebildet sind.

20 10. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Führungsanordnungen (42, 43, 44, 45, 79, 80) ausbildend zwischen Aufnahmen (54) und leistenförmigen Führungsfortsätzen (53) reibungsmindernde und verschleißfeste Führungselemente (55) angeordnet sind.

25 11. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass das Führungselement (55) durch vorzugsweise einem U- Gleitprofil (56) insbesondere aus gleitfreudigen Kunststoff gebildet ist.

30 12. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass auf einer Außenoberfläche der Führungselemente (55) eine reibungsmindernde, verschleißfeste Schicht (58) insbesondere aus gleitfreudigen Kunststoff angeordnet ist.

13. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die U- Gleitprofile (56) auf die Führungsfortsätze (53) über form- und/oder reibschlüssige Klemmwir-



kung befestigt sind.

14. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufnahme der Führungselemente (55) in Längsrichtung verlaufend am  
5 Zwischentische (17) und/oder Obertisch (18) und/oder Untertisch (16) über eine gesamte Länge (30) erstreckend die leistenförmige Führungsfortsätze (53) angeordnet sind und diesen die nutförmige Aufnahmen (54) am Untertisch (16) und/oder Zwischentisch (17) und/oder am Obertisch (18) zugeordnet sind.

10 15. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass ein Querschnitt des Zwischentisches (17) etwa I- profilförmig ausgebildet ist wobei die leistenförmigen Führungsfortsätze (53) am Zwischentisch (17) einen Obergurt und einen Untergurt ausbilden.

15 16. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass eine Oberseite (62) des Obertisches (18) konkav verlaufend ausgebildet ist.

17. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die die parallelen Führungsebenen (47, 48) ausbildenden Führungsfortsätze (53) am Mitteltisch bevorzugt  
20 symmetrisch zu einer Mittelebene (46) ausgebildet sind.

18. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gurtbreite (64) des die Führungsanordnungen (42, 43) zwischen dem  
Zwischentisch (17) und dem Obertisch (18) ausbildenden Obergurts größer oder kleiner ist,  
25 als eine Gurtbreite (65) des die Führungsanordnungen (44, 45) zwischen dem Zwischentisch (17) und dem Untertisch (16) ausbildenden Untergurtes.

19. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Oberseite und der Unterseite des Zwischentisches (17) in Richtung der  
30 Längserstreckung verlaufend die nutförmigen Aufnahmen (54) zur Ausbildung der Führungsanordnungen (79, 80) für die Seitenführung in der weiteren Führungsebene (78) angeordnet sind die vorzugsweise senkrecht zu den Führungsebenen (47, 48) und parallel zur Verstellrichtung verläuft.

20. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den nutzförmigen Aufnahmen(54) zugeordnet am Obertisch (18) und Untertisch (16) die leistenförmigen Führungsfortsätze (53) angeordnet sind.

5 21. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die leistenförmigen Führungsfortsätze (53) mit den Führungselementen (55) versehen sind.

22. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den nutzförmigen Aufnahmen (54) die Führungselemente (55) umfassend U-  
10 förmige Gegenprofile (57) form- oder reibschlüssig angeordnet sind die vorzugsweise aus beschichteten Metall oder gleitfreudigen Kunststoff oder beschichteten Kunststoff bestehen.

23. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel (77) zwischen der Übertragungsebene (76) und der Oberseite (62)  
15 des Obertisches (18) zwischen 10 ° und 60 ° beträgt.

24. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an entgegengesetzten Endbereichen (84, 85) des Obertisches (18), bevorzugt an Seitenwänden (59) Sicherungsvorrichtungen (86) angeordnet sind mit relativ zur Oberseite  
20 (62) des Obertisches (18) zwischen einer mit dieser etwa fluchtenden, in eine diese überragende Stellung verstellbaren Sicherungsmitteln.

25. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass das Sicherungsmittel durch ein an der Seitenwand (59) des Obertisches (18) um eine Schwenkachse  
25 (88) schwenkbar gelagertes Doppelhebeelement (31) mit einem hakenförmigen Sperrfortsatz (97) gebildet ist.

26. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass das Sicherungsmittel in einer Kulissenausbildung (96) mit einem um eine Schwenkachse (87) an der  
30 Seitenwand (59) schwenkbar angeordneten Einfachhebeelement (89) in Bewegungsverbindung ist.

27. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass das Einfachhebelelement (89) durch eine Auflastkraft auf einen die Oberseite (62) des Obertisches (18) überragenden Betätigungsbereich (94) verschwenkt wird und dabei das Doppelhebelelement (91) in eine Lage schwenkt in der der Sperrfortsatz (97) die Oberseite (62) des Obertisches (18) überragt.

5

28. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einfachhebelelement (89) über eine Federanordnung (92) bevorzugt eine Blattfeder in einer Ruheposition, bei der der Betätigungsbereich (94) die Oberseite (62) des Obertisches (18) überragt gegen ein Anschlagmittel (93) positioniert.

10

29. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsmittel über eine Antriebsvorrichtung zwischen der Ruheposition und einer Arbeitsposition, bei der diese die Oberseite (62) des Obertisches (18) überragen, verstellbar ausgebildet sind.

15

30. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass ein Überstand, z.B. eine Hakenhöhe (98) einer das Sicherungsmittel bildenden Sperrklinke (90) vorzugsweise größer oder gleich ist als eine Vertikalabstand (100) zwischen Auflagerflächen (101) der Endlosförderer (31, 32) und der Aufnahmefläche (26) des Obertisches (18).

20

31. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (66) zwischen dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17) durch einen elektromotorischen Zugmitteltriebtrieb (67), z.B. Kettentrieb, Seiltrieb, Bandtrieb etc. gebildet ist.

25

32. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (66) zwischen dem Untertisch (16) und dem Zwischentisch (17) durch einen elektromotorischen Spindeltrieb gebildet ist.

30

33. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (66) durch einen Zahnrad-/Zahnstangentrieb gebildet ist.

34. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugmitteltrieb (67) durch eine Mehrfachkette bevorzugt eine Triplex- Kette gebildet ist und zumindest ein Kettenstrang mit einer an der Unterseite (81) des Zwischen- tisches (17) befestigten Zahnleiste (83) in Eingriffsverbindung steht.

5

35. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Übertra- gungsvorrichtung (68) strangförmige über in entgegen gesetzten Endbereichen des Mittelti- sches drehbar gelagerte Umlenkmittel (69) geführte Übertragungsmittel (70) aufweist.

10 36. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Übertra- gungsvorrichtung (68) durch einen Zahnrad- / Zahnstangentrieb gebildet ist.

37. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn- zeichnet, dass Auflagerprofile (21) der Regale (3) für die Ladehilfsmittel (4) an ihren, dem  
15 Regalgang zugewandten Endbereich mit abgewinkelten Seitenstegen eine Einführschräge und einer in Verstellrichtung der Teleskoptische senkrecht verlaufenden Ebene eine Positio- nierfahne (103) für eine am Lastaufnahmemittel (11) angeordnete und mit einer Steuerein- richtung des Regalbediengeräts (1) kommunikationsverbundene Positionserfassungsvorrich- tung (106) ausbilden.

20

38. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn- zeichnet, dass die Positionserfassungsvorrichtung bevorzugt durch eine opto-elektronische Erfassungseinrichtung gebildet ist.

25 39. Lastaufnahmemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn- zeichnet, dass die Erfassung durch zumindest zwei in Höhenrichtung etwa um eine Höhe (104) der Positionierfahne (103) zueinander beabstandeten Sensoren vorzugsweise Lichtsen- soren (107) gebildet ist.

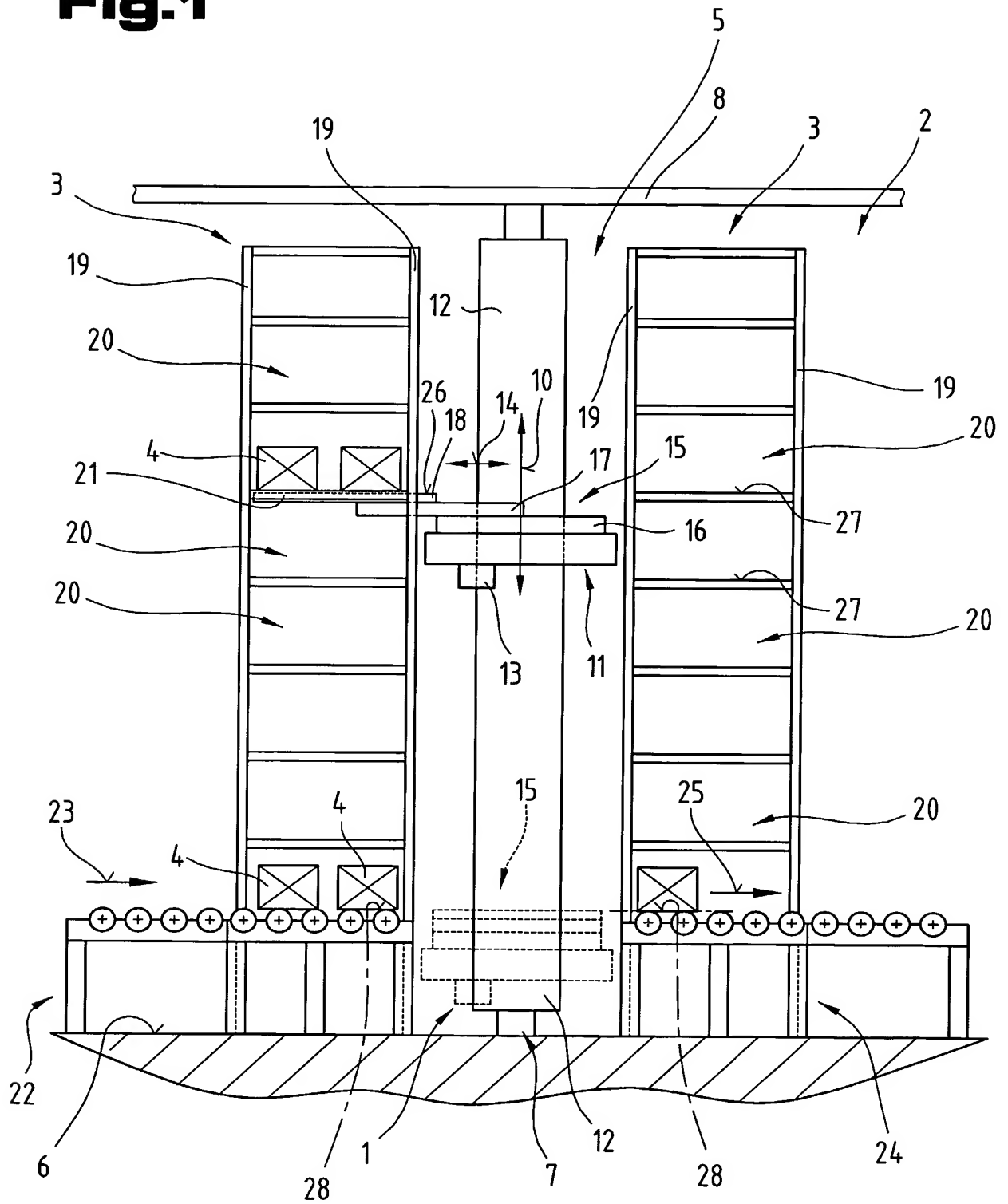
30 40. Verfahren zum Betrieb einer Transportvorrichtung insbesondere einem Regalbe- diengeräts mit einem Lastaufnahmemittel mit einem Teleskoptisch zum Ein- bzw. Ausla- gern von Ladehilfsmitteln in bzw. aus einem Regallager und zum Aufnehmen oder Abgeben der Ladehilfsmitteln von einer Zufördereinrichtung oder auf eine Abfördereinrichtung und

mit einer mit einem Rechner versehenen Steuereinrichtung für das Regalbediengerät zum Positionieren des Lastaufnahmemittel in einer X- und Y- Achse und Ausfahren des Teleskop-  
tisches in einer Z- Achse, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Bewegungsablauf  
zum Anfahren einer vorgegebenen Position mit dem Lastaufnahmemittel (11) rechnergesteu-  
5 ert eine Antriebsanordnung des Regalbediengeräts (1) zur Verstellung in der X-Achse und  
gleichzeitig eine Antriebsanordnung zur Verstellung des Lastaufnahmemittels (11) in der Y-  
Achse beaufschlagt und damit das Lastaufnahmemittel (11) in eine vorgegebene Soll-Posi-  
tion zur Aufnahme und/oder Abgabe zumindest eines Ladehilfsmittels (4) von der Zuförder-  
einrichtung (22) oder an die Abfördereinrichtung (24) oder einem Einfahrquerschnitt zwischen  
10 im Regal (3) gelagerter Ladehilfsmittel (4) verstellt wird und nach dem Erreichen der Soll-  
Position mittels einer auf dem Lastaufnahmemittel (11) angeordneten, bevorzugt durch eine  
opto-elektronische Sensorik gebildete Positionserfassungseinrichtung (106) mittels eines die  
Ist-Position definierendem Referenzmittels die Antriebsanordnungen des Regalbediengerätes  
(1), insbesondere die Antriebsanordnung für die Höhenverstellung des Lastaufnahmemittels  
15 (11), rechnergesteuert von einer Steuereinrichtung (110) des Lastaufnahmemittels (11) zu  
dessen Verstellung von der Soll-Position in die Ist-Position mit Energie beaufschlagt wird.

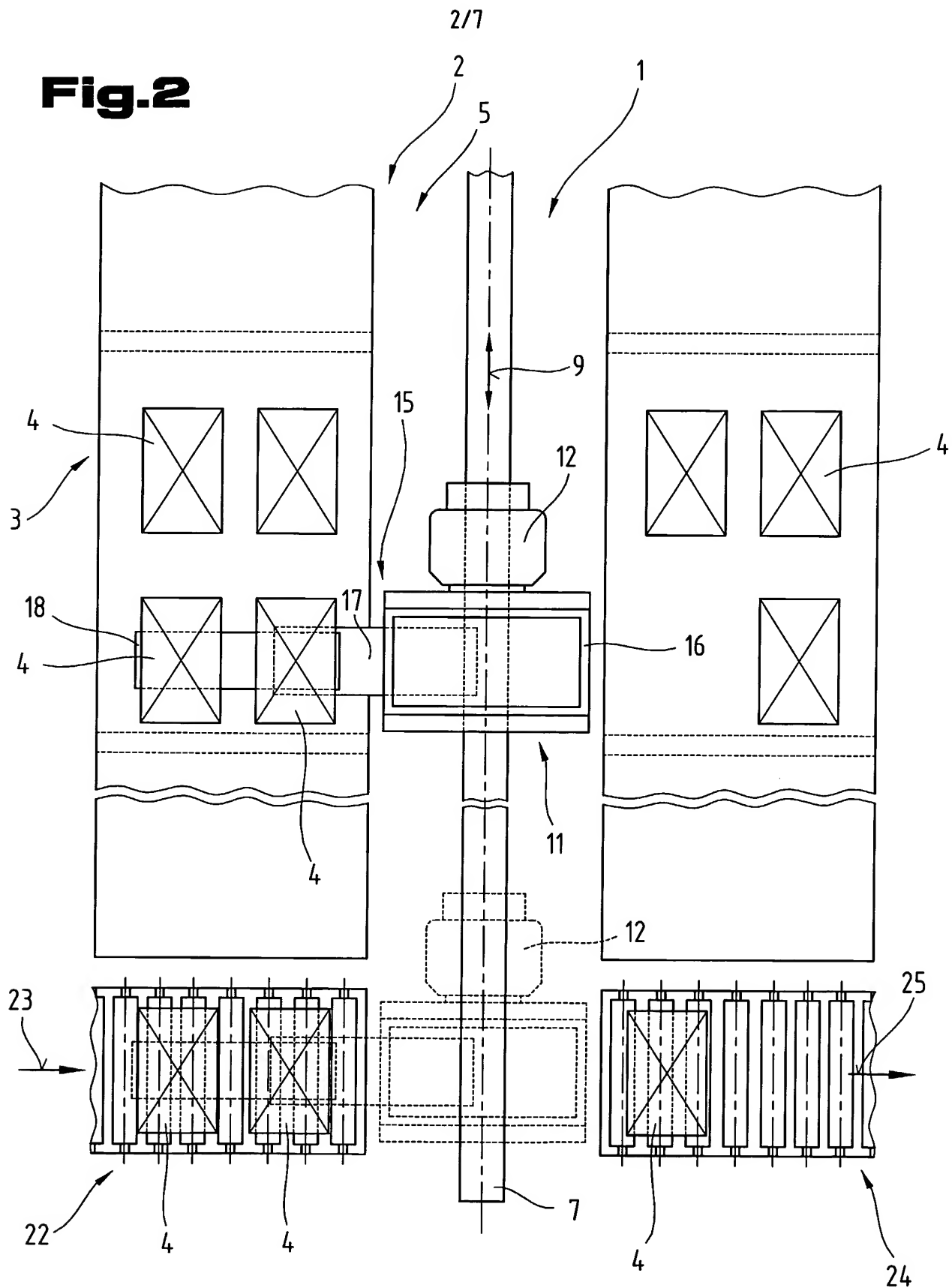
41. Verfahren nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung einer  
Abweichung zwischen der Soll-Position und der Ist-Position das die Ist-Position definierende  
20 Referenzmittel, beispielsweise als die Positionierfahne (103) ausgebildet mittels Lichtstrah-  
len (114) von zumindest einem Lichtsensor (107) der opto-elektronischen Positionserfas-  
sungseinrichtung (106) abgetastet und Erfassungssignale der Positionserfassungseinrichtung  
(106) mit einer in einem Rechner (111) hinterlegten Signalmatrix ein Ist-Zustand mit einem  
Soll-Zustand verglichen wird und Abweichungen zwischen dem Soll-Zustand und dem IST-  
25 Zustand durch Ansteuerung der entsprechenden Antriebsanordnungen des Regalbediengeräts  
(1) und/oder des Lastaufnahmemittels (11) entsprechend einem in einer Regelschaltung hin-  
terlegten Maßnahmenkatalogs ausgeglichen werden.

1/7

### Fig.1



**Fig.2**



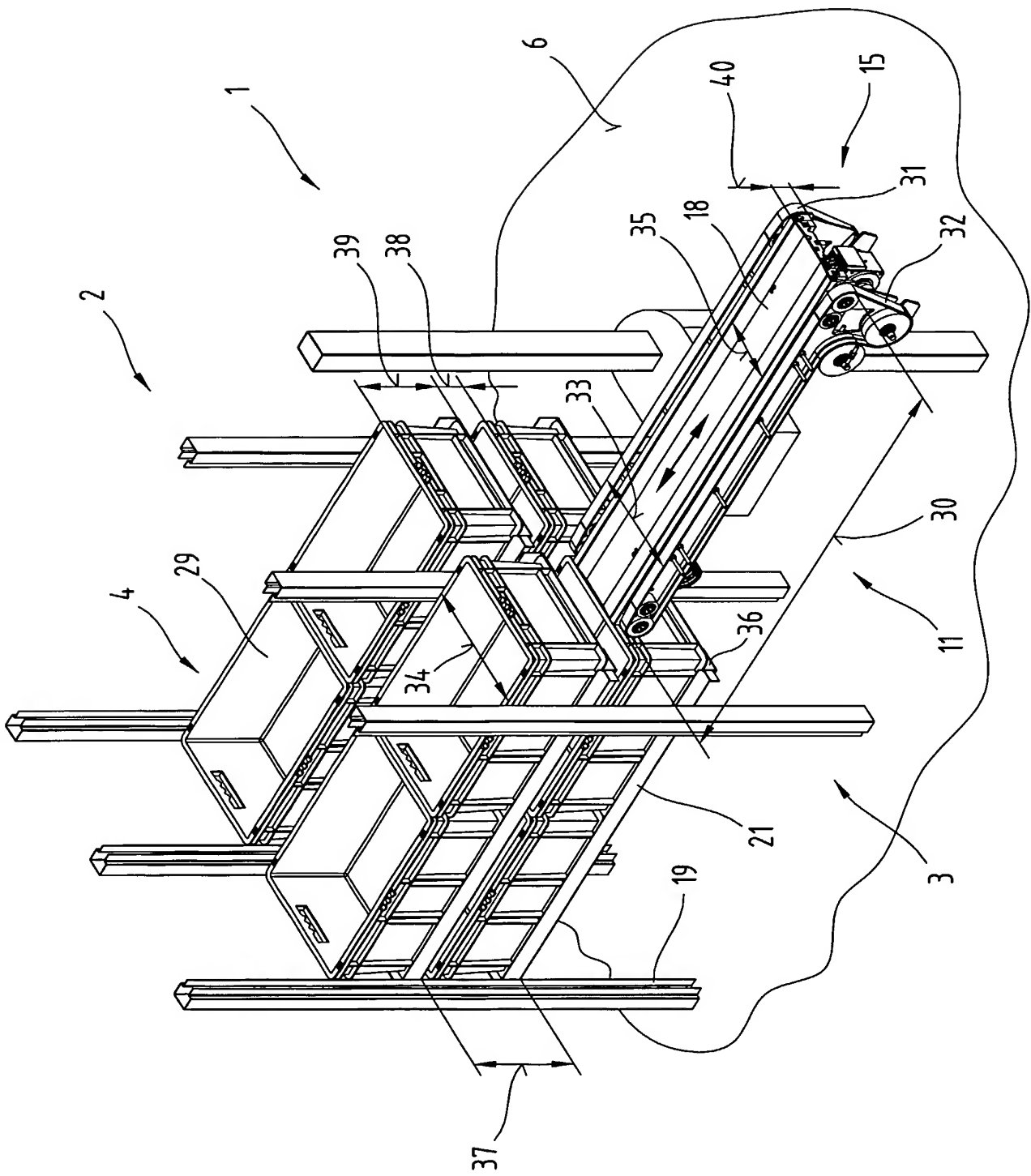
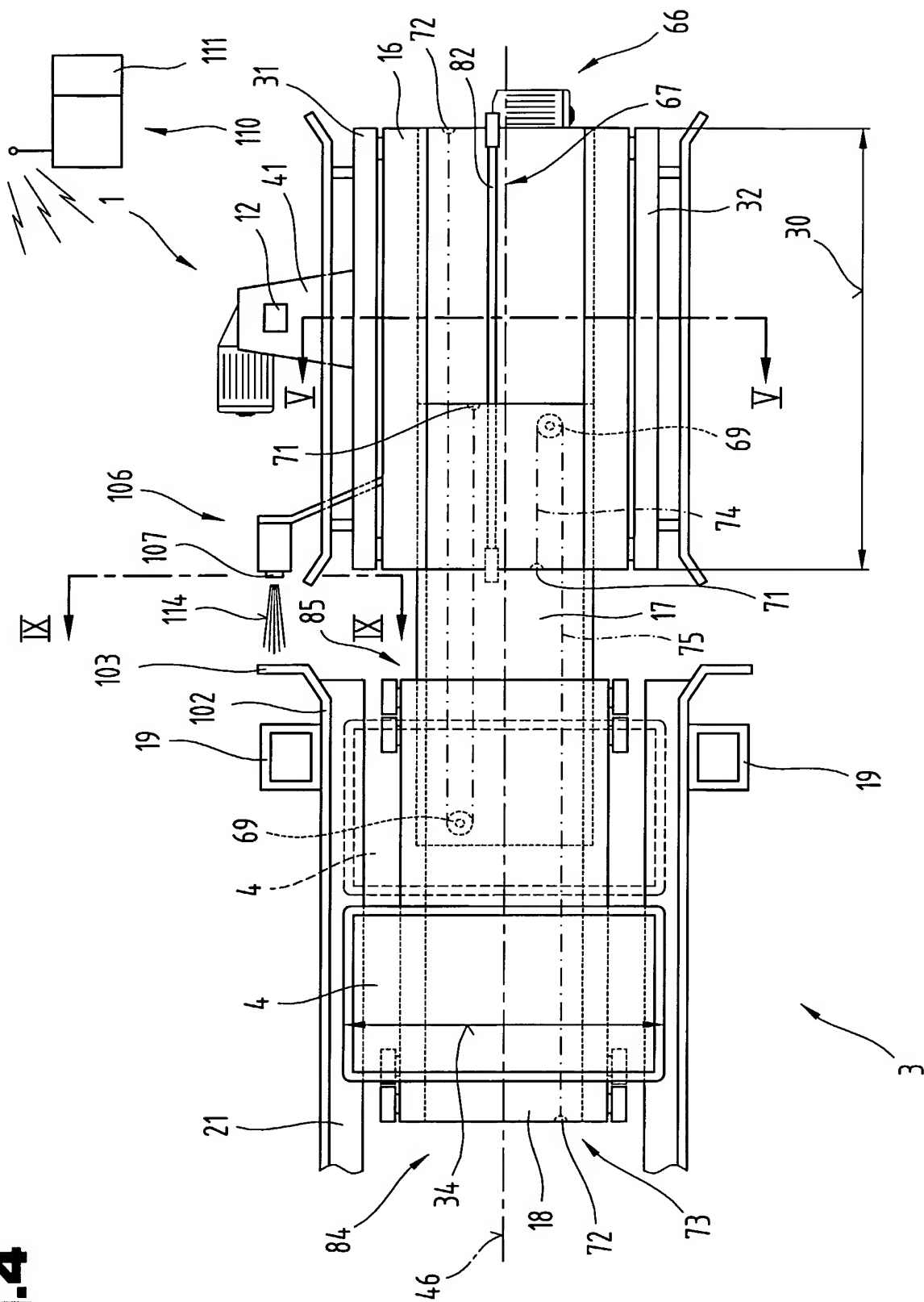


Fig. 3



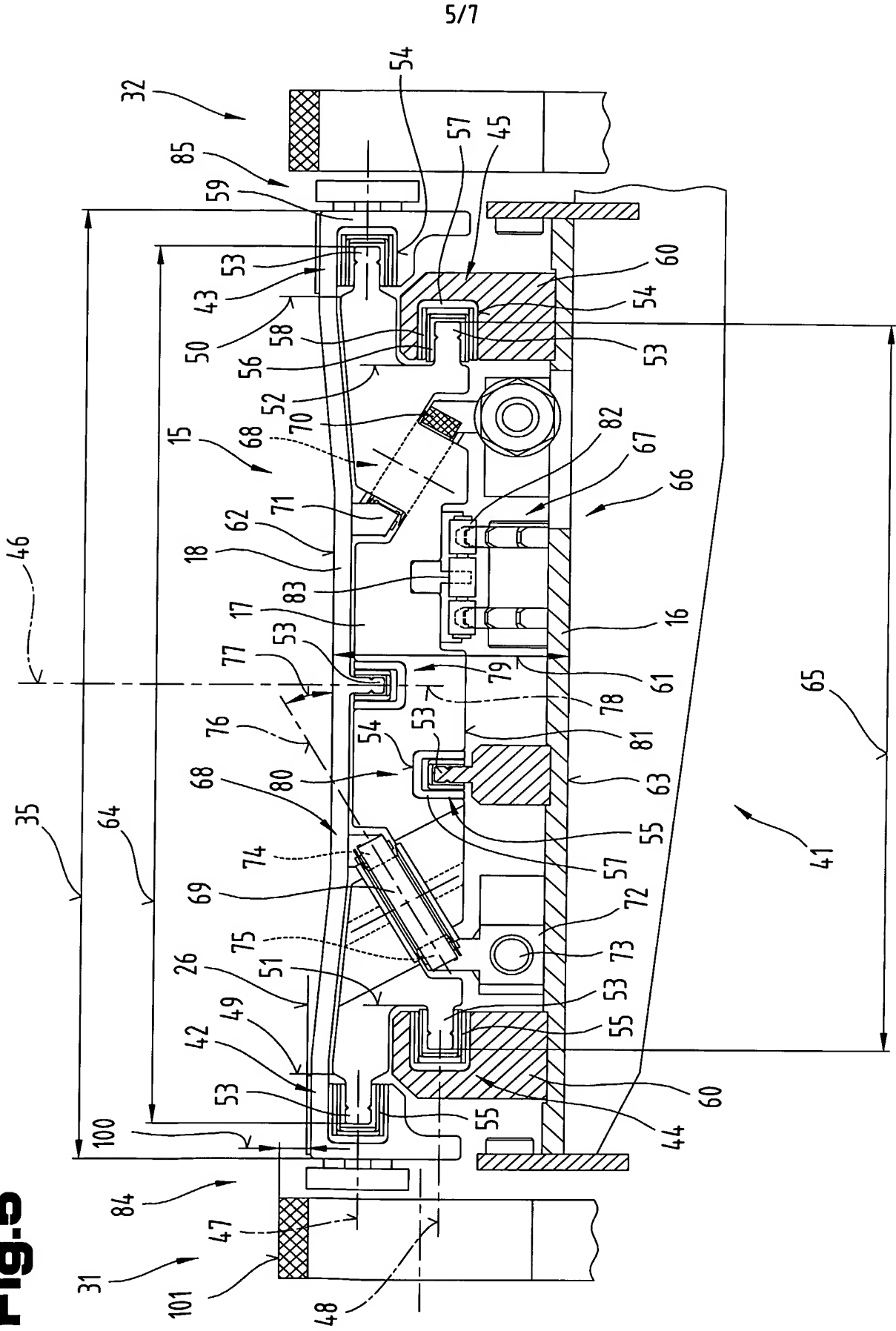
4/7

**Fig.4**

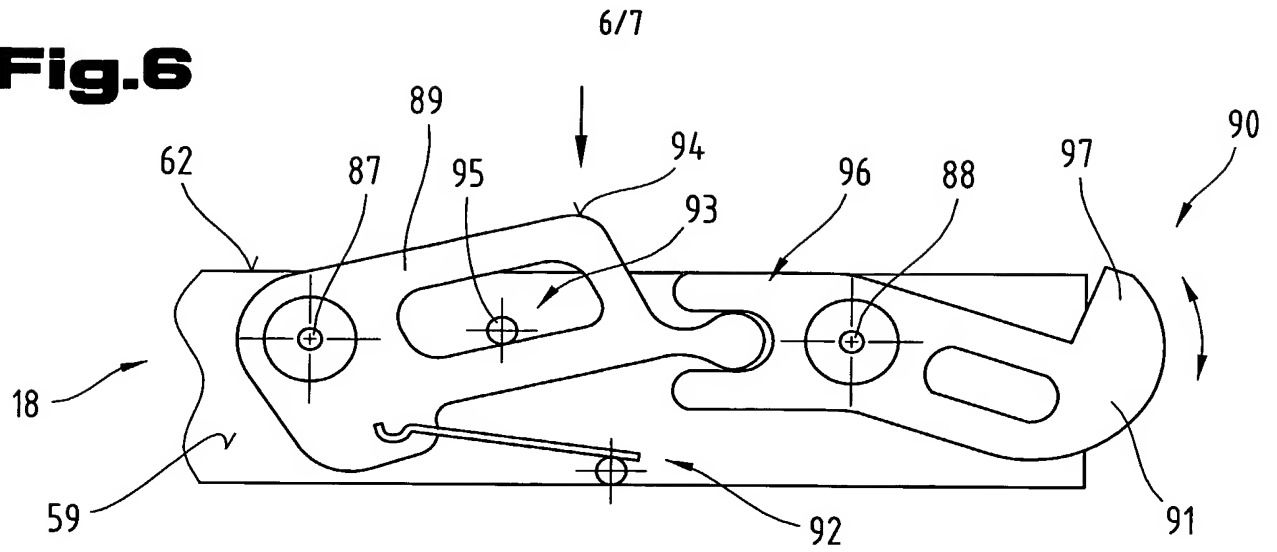


5/7

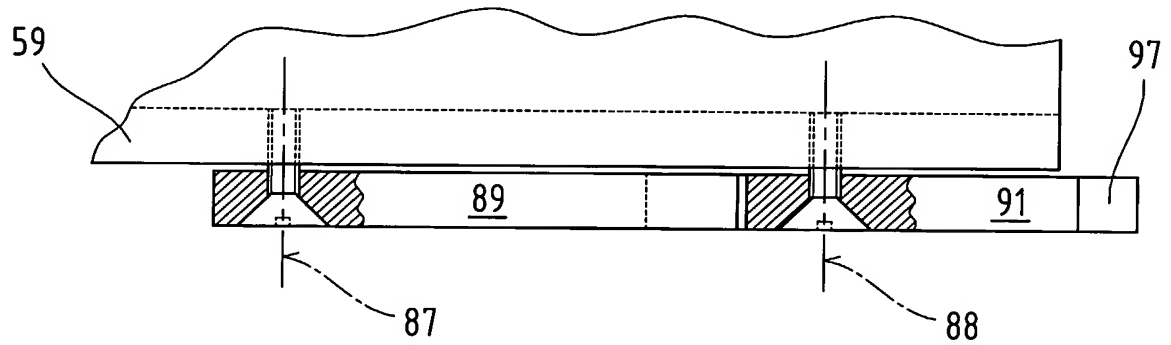
**Fig. 5**



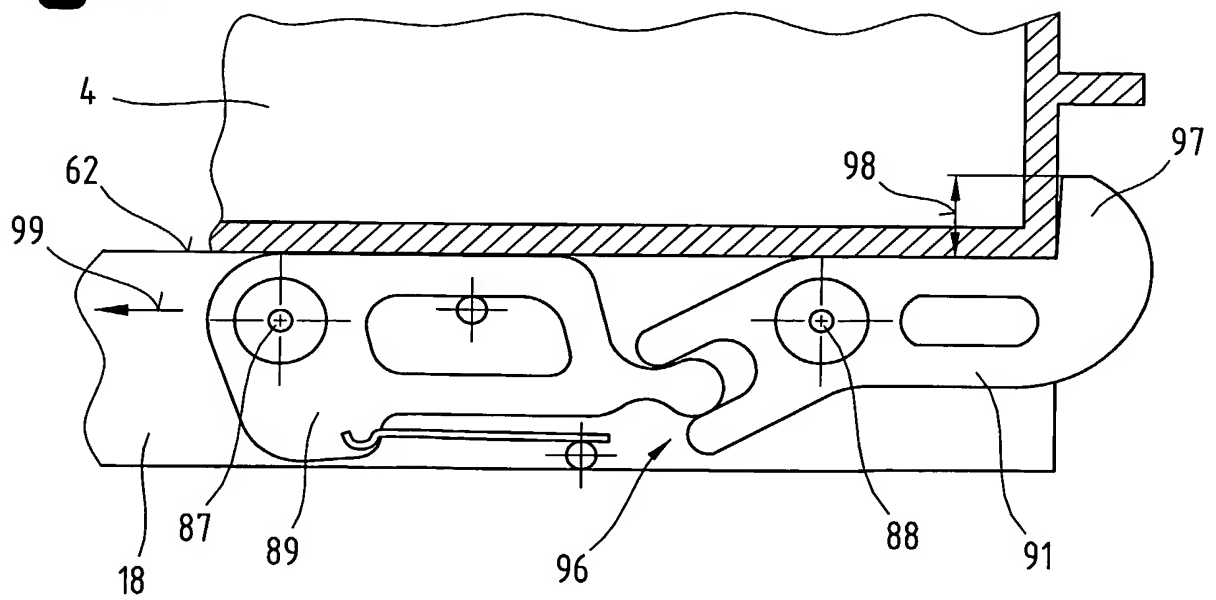
**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.8**



**Fig.9**

7/7

